



tetr #3 ade

revue du centre de recherche
en arts et esthétique

**L'improvisation dans le processus
de création artistique : pratique
et transmission**

sous la direction de Romain Fohr et Guy Freixe

Autonomie et interactivité des robots humanoïdes à la scène - Etude de cas

Aurélié Gallois

L'acteur de théâtre peut, s'il le souhaite, et si la représentation le permet, improviser. Il se retrouve alors avec des fonctions supplémentaires, à la fois de dramaturge, de metteur en scène et de scénographe, jouant suivant son inspiration et les contraintes éventuelles liées au spectacle (comme son thème de départ, sa durée...). L'improvisation peut même être le fondement d'un spectacle, on parle alors de théâtre d'improvisation. Malgré la grande liberté que cela offre à l'acteur, il y a tout de même un certain nombre de règles à respecter comme le fait de devoir raconter une histoire (pour le théâtre narratif), d'être percutant face au spectateur, de prendre des risques sans craindre de tomber en panne d'inspiration ou dans la facilité, de ne pas avoir trop d'ascendant sur les autres acteurs en les écoutant et leur permettant de rebondir... L'objectif étant pour les comédiens de jouer ensemble, en intégrant de manière positive les propositions de chacun. Pour improviser, il faut savoir accepter, écouter, percuter, animer, construire, jouer le jeu, se préparer au jeu, innover, s'amuser et oser, le tout instantanément puisqu'il n'y a ni texte pré-écrit, ni répétition. Sans parler de théâtre d'improvisation, l'improvisation permet de se renouveler chaque soir, de surprendre ses acolytes par un petit changement de geste ou de texte évitant la monotonie et la répétition stricte. Cela développe également la cohésion au sein de l'équipe, l'écoute, l'échange et la créativité. Par le biais de différentes improvisations, l'acteur est amené à mieux définir le caractère d'un personnage.

Une question que l'on peut légitimement se poser, avec l'arrivée «d'acteurs» inorganiques sur scène, par le biais des nouvelles technologies, est de savoir si ces créatures artificielles, notamment les robots humanoïdes, possèdent les mêmes facultés d'improvisation que les comédiens de chair et d'os ?

Un robot est par définition une machine programmée pour accomplir des tâches de manière automatique, ou contrôlée à distance et en direct par un opérateur. Cependant, chaque robot possède ses propres caractéristiques et capacités suivant la fonction qui lui a été dévolue lors de sa création. Les robots les plus évolués sont capables de se déplacer, de se recharger par eux-mêmes et d'interagir avec leur environnement et avec l'humain. La notion d'improvisation s'avère donc spécifique au jeu d'acteur et non à l'activité du robot puisqu'il est, pour l'heure, dépourvu d'intention et d'empathie. On parlera davantage, en ce qui le concerne, de capacités d'autonomie et d'interactivité en vue d'un mode de jeu aléatoire.

Nous allons observer à travers plusieurs spectacles, les choix opérés par les metteurs en scène présentant des humanoïdes. Le choix des machines tout d'abord, puis la façon dont ils ont décidé de s'en servir avec plus ou moins de contrôle, leur accordant parfois une certaine liberté permettant cet aléatoire.

De «l'automate» au robot, de la simulation à l'interaction.

Oriza Hirata: *Hataraku Watashi* (2008) et *La Métamorphose version androïde* (2014)

Oriza Hirata est officiellement considéré comme étant le premier à mettre en scène des robots et des androïdes au théâtre, leur conférant le statut de personnages. Figure emblématique du mouvement du « théâtre tranquille », auteur et metteur en scène japonais de renom, il enseigne

à l'Université d'Osaka où il collabore sur certains projets avec le Professeur Hiroshi Ishiguro et son laboratoire de robotique. Il compte à ce jour quatre spectacles mettant en scène des robots: *Hataraku Watashi* (Moi, travailleur), *Sayonara ver.2* et *Les Trois Sœurs version Androïde* (où il utilise des geminoids : androïdes hyper réalistes / clones de personnes réelles) et *La Métamorphose version Androïde*.

Nous allons ici nous intéresser à sa première performance théâtrale associant robots et humains qui est *Hataraku Watashi* (Moi, travailleur), présentée à l'Université d'Osaka en 2008. L'histoire est simple, dans un futur proche, un couple d'humains, dont le mari est au chômage et déprimé, possède deux robots assignés aux tâches ménagères, un couple également, mais l'un d'eux, le robot masculin perd tout intérêt pour son travail qu'il trouve dégradant et se met à interroger ses propriétaires sur la place qu'il occupe dans leurs vies. La femme de la maison et le robot femelle tentent alors d'instaurer un dialogue sur cette perte de motivation et d'ouvrir un débat entre les humains et les robots, sur le travail, la servitude, l'ennui et toutes autres préoccupations humaines et robotiques autour d'un repas.

La courte pièce met en scène deux humanoïdes, des Wakamarus, présentés dans leurs fonctions premières puisque les Wakamarus sont des robots domestiques. Toutefois, Oriza Hirata détourne ici ces robots de service dans le cadre du théâtre, leur prêtant pour la scène une intelligence et des sentiments qu'ils n'ont pas afin de les humaniser davantage. Les robots, dévoilés en 2003 par la firme Mitsubishi Heavy Industry, sont équipés spécialement pour le spectacle d'un logiciel développé par l'Université d'Osaka.

Designé par Toshi Yukikita, le robot jaune sur roulettes d'un mètre de haut pour trente kilos a été conçu pour faciliter la vie quotidienne de ses propriétaires. Il se déplace de manière autonome et va se recharger lui-même sur sa base toutes les deux heures (durée de son autonomie). Il

est capable de reconnaître deux «maîtres» et huit autres personnes grâce à son dispositif de reconnaissance faciale. Sa reconnaissance vocale et sa voix synthétique lui permettent de communiquer. Il peut même adopter une communication non verbale en incorporant une gestuelle adaptée à la conversation qu'il est en train d'avoir. Comprenant plus de 10 000 mots, il répond aux ordres mais prend également l'initiative de parler à la famille dans laquelle il vit, grâce aux informations qu'il a recueillies par observation ou via son organisateur. Cela lui permet de leur rappeler leur agenda, les prévenir qu'un intrus se trouve dans leur domicile en leur absence, ou tout simplement de renouer le contact s'il n'a pas eu de leurs nouvelles pendant un temps déterminé. Il est connecté à internet par liaison Wi-Fi, tourne sous Linux et a un téléphone portable intégré qui lui permet d'appeler les secours si une personne a un problème de santé. Wakamaru, au quotidien, est donc un robot autonome et interactif, programmé pour réagir face à de nombreuses situations.

Cependant, côté scène, les Wakamarus d'Oriza Hirata lancent des phrases pré-enregistrées et sont entièrement programmés. Le metteur en scène précise : « *En ce qui concerne les mouvements, nous avons tout fait avec les capteurs et le programme. Pour que le robot réagisse par rapport à ce qui était dit par les comédiens, il aurait été possible d'utiliser seulement le capteur et le programme, mais le travail de capteur est un peu plus sensible. Même si nous avons programmé des capteurs, si quelqu'un parmi les spectateurs avait parlé ou toussé, les robots auraient pu réagir par rapport à ces sons, par rapport au bruit dans le public. (...) Il est aussi possible de programmer le robot pour qu'il réagisse seulement par rapport à une voix précise, mais, comme vous le savez, les robots actuels ne sont pas très doués pour faire plusieurs choses en même temps. Nous, les êtres humains, nous pouvons faire plusieurs choses en même temps, mais pour qu'un robot bouge cette main et l'autre main et parle en même temps... Il faudrait que le robot calcule chaque mouvement.*

Et s'il doit calculer, s'il doit faire le choix entre 0 et 1 pour cette main, et pour l'autre main également entre 0 et 1, et aussi 0 ou 1 pour la voix... En fait, il faudrait faire deux fois plus de calculs, ou quatre fois plus de calculs, ou même seize fois plus de calculs ! Donc, théoriquement, les robots peuvent tout faire sur la scène actuellement, mais réellement, cela prend beaucoup de temps pour faire le programme. Nous manquons de temps pour faire une programmation qui permette aux robots de bouger avec des mouvements très compliqués sur le plateau. Pour réaliser cela, je pense qu'il faudrait développer l'intelligence artificielle, pour que le robot puisse comprendre des choses ambiguës. (...) Pour l'instant, il n'y a pas du tout d'ambiguïté dans les robots. (...) Les comédiens travaillent toujours avec une certaine sensibilité, en changeant de petits détails. (...) C'est quelque chose que le robot ne peut pas faire actuellement. Ce que les robots peuvent faire actuellement concerne le temps, la durée, la vitesse de leur voix, la hauteur ou le volume de leur voix. Ils n'arrivent pas à faire plus que cela.¹» Oriza Hirata pense qu'il n'y a, à ce jour, aucune part d'aléatoire possible entre l'acteur et le robot mais qu'avec une programmation adaptée, beaucoup plus complexe, Wakamaru pourrait gagner en autonomie et interagir en direct avec les comédiens. Pour cela, il estime qu'il faudrait accroître l'intelligence artificielle du robot.

Dans son spectacle *La Métamorphose version androïde*, d'après *La Métamorphose* de Franz Kafka, Oriza Hirata reprend l'histoire de Grégoire Samsa, avec le personnage principal qui se transforme en cafard, et fait le choix de remplacer l'insecte par un androïde. Oriza Hirata utilise un robot interactif, le Repliee S1, qui, dans le cadre du spectacle, n'interagit pas réellement avec les comédiens mais mime l'interaction puisqu'il est manipulé à distance par Thierry Vu Huu qui lui prête ses traits et sa voix. Ici, le

¹ «Le théâtre et les robots», Agôn [En ligne], Points de vue & perspectives, Oriza Hirata, mis à jour le : 14/09/2011, URL : <http://w7.enslish.fr/agon/index.php?id=1170>.

robot est donc, une nouvelle fois, davantage utilisé comme un automate qui répète le texte et les mouvements que l'on a enregistrés pour lui. Irène Jacob, comédienne jouant la mère de Grégoire Samsa, témoigne de l'importance du timing et du calage dans les répliques du robot afin de simuler l'interaction: « *La contrainte de jouer avec un robot, c'est qu'il faut avoir un timing très précis, dans le sens où ces choses sont enregistrées au préalable, donc nous, on a un espace, on peut lui poser une question, on peut avoir une réaction, on peut réagir, mais cet espace est compté. Si on est un peu trop lent, il va nous répondre avant qu'on ait fini de poser la question, donc il y a une précision à avoir*². » La comédienne donne la réplique au robot comme elle l'a donnerait à n'importe quel personnage «enregistré», comme à un personnage vidéo par exemple. Le temps est calculé pour donner la réplique au bon moment. Le robot ne s'adaptera pas à la réplique de son interlocuteur. Étant programmé au préalable, il dira inlassablement ce qu'on lui a dit de dire. C'est au comédien d'ajuster son comportement à celui du robot. Cela limite donc également la possibilité d'improvisation de la part des acteurs puisque s'ils souhaitent improviser avec le robot, il faut que les mots qu'ils intervertissent aient la même durée et le même sens que ceux qu'ils devaient employer afin que cela soit raccord avec la réponse de l'androïde.

Compagnie Les Voyages Extraordinaires / Christian Denisart : *Robots* (2009)

Robots est une pièce pour comédiens et robots créée par Christian Denisart, directeur de la Compagnie Les Voyages Extraordinaires, troupe théâtrale basée à Lausanne en Suisse et fondée en 2001. Le synopsis est le suivant : un homme, un inventeur, crée des robots avec lesquels il vit afin

² http://videos.lexpress.fr/culture/scene/video-la-metamorphose-de-kafka-jouee-avec-un-robot_1610356.html, consulté le 20/12/14



Crédits photo : Daniel Balmat

de pallier son incompatibilité avec ses semblables. Désirant une femme qu'il ne parvient pas à séduire, il décide de la remplacer par un automate, une danseuse d'une grande élégance. Mais, ironie du sort, en créant des machines pour dissimuler sa solitude, il ignore qu'en réalité il se retrouve plus seul que jamais.

Sur scène, trois robots et deux comédiens. Les trois robots, fruit d'un travail mené à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) avec le Professeur Roland Sigwart, sont développés, programmés et fabriqués par la société Bluebotics. Ils sont très différents les uns des autres, que ce soit dans leur esthétique ou dans leurs fonctions : il y a Igor, le robot serviteur, sorte de majordome anglais; Bruno, le chien métallique qui se déplace sur deux roues (les deux sont habillés par l'École Cantonale d'Art de Lausanne - ECAL) ; et Leila, la danseuse mécanique, habillée par l'artiste François Junod.

Ces robots sont muets. Ils peuvent se déplacer sur scène en toute autonomie (ils transportent leurs propres batteries), savent se situer dans l'espace et éviter les obstacles, grâce à leurs capteurs lasers et leurs scanners. Comme l'explique le metteur en scène : « *Le robot sait où il se trouve dans l'environnement, il sait où il doit aller (...) et comment y aller en mesurant ce qu'il y a autour de lui pour arriver au but qu'on lui donne. (...) Leur système de navigation est un scanner. Le robot scanne en fait son environnement et se fabrique une carte. Et dans cette carte, nous pouvons placer des points, ce qui veut dire, pour le robot : il faut aller de ce point ci à ce point là³.* » Les trajectoires des robots sont donc déterminées au préalable, par ordinateur, mais grâce à leurs capteurs lasers ils sont capables d'éviter eux-mêmes tous les obstacles qu'ils vont rencontrer. Ce qui laisse ici une part d'aléatoire puisque si un objet qui ne devait pas être là se retrouve par hasard sur

³ <http://www.automatesintelligents.com/interviews/2009/denisart.html>, consulté le 20/12/14



Crédits photo : Daniel Balmat

le chemin du robot, il prendra un autre chemin pour aller à sa destination, sans que quiconque ait à lui demander. C'est ce que précise Christian Denisart : « *En fait, les chemins proprement dits que les robots doivent effectuer sur scène ne sont pas programmés. Il n'y a que le point de départ et le point d'arrivée qui le sont. C'est le robot qui décide de son chemin et il est programmé pour savoir éviter les obstacles. S'il rencontre une chaise au milieu, ou un comédien, il va se débrouiller pour l'éviter*⁴. » Les robots ne font donc pas toujours les mêmes choses de la même manière. La programmation permet au robot de prendre des décisions, des initiatives. Ils sont donc partiellement autonomes et interagissent, à certains moments, avec leur environnement.

⁴ <http://www.automatesintelligents.com/interviews/2009/denisart.html>, consulté le 20/12/14



Christian Denisart a opté pour un logiciel de programmation simple et intuitif afin que les ingénieurs de Bluebotics ne soient pas indispensables à la représentation. Ainsi, la programmation lors des spectacles et la maintenance des robots sont assurées par Olivier Renault, à la fois comédien et ingénieur. « *Concrètement, ajoute Denisart, Olivier envoie des tops depuis une régie derrière la scène*⁵. » Le fait d'avoir une personne qui gère les robots à distance depuis les coulisses est une sécurité. Il se peut que les comédiens prennent du retard ou de l'avance sur une scène et que le robot soit alors décalé si personne n'intervient pour lui dire quand agir. Le robot a donc besoin de quelqu'un pour le guider dans ses mouvements depuis les coulisses mais aussi sur scène. C'est là que les comédiens prennent le relais. Ils doivent alors jouer pour deux, en prenant en charge le parcours de ces créatures métalliques tout en donnant l'illusion que

⁵ <http://www.automatesintelligents.com/interviews/2009/denisart.html>, consulté le 20/12/14



Crédits photo : Daniel Balmat

les robots sont doués d'intentions particulières. Toute la difficulté à jouer avec ces robots réside essentiellement dans le fait de faire croire au spectateur qu'ils agissent seuls, en suivant leurs gestuelles et en les accompagnant dans leurs mouvements. En effet, ici, l'interaction homme-machine est feinte puisque les robots sont programmés à l'avance, ce qui est en contradiction avec la spontanéité du jeu du comédien. Pour que cela fonctionne, il faut que le timing entre les différents protagonistes soit parfait. La comédienne Laurence Iseli précise : « *Ça demande un effort supplémentaire car on a un rythme qu'il faut absolument garder, on ne peut pas tout à coup laisser les choses respirer différemment, sinon on a l'impression d'être à côté de la plaque*⁶. » Le robot ne réagissant pas aux gestes des comédiens et ne leur donnant pas la réplique, c'est aux acteurs de devancer la programmation des robots. Pour le comédien Branch Worsham : « *C'est presque un travail de marionnettiste. Il faut se mettre à la bonne place au bon moment pour que lorsque le robot tend la main, ta main soit là pour la recevoir, c'est une question d'anticipation*⁷. » Cette fausse interaction fonctionne parfaitement pour le spectateur qui ne voit pas ces artifices de théâtre. Cela permet de faire croire que ces robots ont des capacités qu'ils n'ont pas en réalité puisqu'ils ne sont pas vraiment interactifs (dans certains déplacements mais pas dans leurs mouvements).

Un robot interactif guidé par un mécanisme émotionnel.

Opéra Comique de Berlin : *My square Lady* (2015)

Les musiciens de l'Opéra comique de Berlin, le collectif anglo-allemand Gob Squad et le Laboratoire de recherche en Neurorobotique de l'Université Humboldt de Berlin

6 <http://www.nouvo.ch/s-004>, consulté le 20/12/14

7 <http://www.nouvo.ch/s-004>, consulté le 20/12/14

se sont réunis pour créer *My square Lady*. Ce spectacle-performance met en scène un robot, Myon (dans son propre rôle), auquel le personnel d'un opéra cherche à transmettre l'émotion et la magie que procure l'art lyrique. Myon finit par apprendre et même à pratiquer cet art.

My square Lady est considéré comme le premier «Reality Robot Opera» du monde. «Reality Opera» désigne une catégorie de spectacles dans lesquels les comédiens et les chanteurs possèdent une certaine liberté d'action. Avec *My Square Lady*, le genre prend une autre dimension puisqu'ici les comédiens ont pour obligation de jouer leur texte au mot près contrairement au robot qui évolue de façon aléatoire sur scène.

La spécificité de Myon, par rapport aux robots vus précédemment, est qu'il est indépendant, personne ne le dirige en coulisses, et il n'est pas programmé pour débiter un texte. Il réagit lors de la représentation - en direct - suivant les données qui lui sont transmises par ses 192 capteurs. Ces derniers lui permettent de focaliser son attention, à tour de rôle, sur un mouvement, un son ou un objet qui l'attirera plus qu'un autre. Ainsi il parvient à découvrir son environnement seul et apprendre par lui-même. Il réagit à ce qui entre en contact avec lui comme le ferait un enfant en bas âge qui explore le monde. Cette capacité d'apprentissage par accumulation d'expériences passe par la découverte de son corps, de ses sensations (visuelles, auditives et tactiles), la communication avec ses semblables (il y a un autre Myon sur scène) et avec des humains (les comédiens). Le robot nécessite cependant qu'une personne s'occupe quelquefois de lui afin de rendre certaines phases d'apprentissage plus efficaces.

Les scientifiques allemands qui l'ont conçu insistent sur le fait que ce sont les mécanismes de l'émotion qui guident avant tout sa formation, s'inspirant du système comportemental humain de punition et de récompense pour lui donner cette faculté. Ainsi, comme un humain qui lorsqu'il découvre une chose qui lui procure du plaisir veut

inévitablement ressentir de nouveau cette sensation, et au contraire, lorsqu'il se trouve devant une chose qui lui fait du mal voudra tout simplement l'éviter, Myon s'attarde sur un objet qui va lui procurer une émotion, passe son chemin s'il reconnaît un environnement déjà connu, s'ennuie s'il n'y a rien à voir, tourne la tête s'il entend un bruit... Comme l'explique Manfred Hild, l'un des scientifiques qui a participé à sa conception : «*Ce sont les mécanismes de l'émotion qui sont en place et guide le processus*⁸." On parle bien ici de mécanismes de l'émotion et non pas simplement d'émotions puisqu'il en est dépourvu.

Sur scène, tout repose donc sur la prestation du petit robot d'un mètre vingt-cinq, à l'œil unique, dont l'exosquelette est constitué de polycarbonate. Il possède un écran tactile sur sa poitrine et transporte ses propres batteries dans son sac à dos. Chacune des 6 parties de son corps (tête, torse, bras et jambes) sont modulaires. Elles disposent d'une batterie et d'un réseau neuronal reliés individuellement ce qui permet à chaque partie de fonctionner indépendamment les unes des autres même si elles sont dissociées ou que l'une d'entre elle tombe en panne. D'ailleurs, un passage du spectacle présente Myon en kit et toujours en fonction. Il peut chanter, marcher, danser, «diriger» l'orchestre, interagir avec les autres acteurs ou l'autre robot et s'adresser au public sans être dirigé ou orienté mais en laissant son processus d'apprentissage émotionnel se développer pleinement sur le plateau.

C'est la première fois qu'un robot humanoïde est totalement autonome sur scène dans le cadre d'un spectacle. Cette liberté du robot laisse place à l'aléatoire, aux surprises et aux rencontres inattendues avec les comédiens.

⁸ <http://fr.euronews.com/2015/07/02/myon-le-robot-tenor-de-l-opera-comique-de-berlin/>

Quelques éléments de réponses d'après ces études de cas

J'ai choisi de parler ici de trois pratiques différentes du robot à la scène. D'Oriza Hirata qui utilise davantage le robot comme une marionnette élaborée et où l'aléatoire n'a pas sa place, à l'Opéra Comique de Berlin qui intègre le robot autonome tel qu'il est, avec ses capacités d'interaction, en passant par Christian Denisart, qui se situe dans cet entre-deux, contrôlant les machines tout en leur laissant une petite part d'aléatoire dans leurs déplacements.

J'aurais pu parler d'autres spectacles comme *Robot!* de Blanca Li ou *School of Moon* du chorégraphe Eric Minh Cuong Castaing, qui mettent en scène des Nao (et des Poppy), de *Rur* de Leonel Moura, avec des robots de son invention, ou encore de *Spillikin, a love story* de la compagnie Pipeline Théâtre qui met en scène un Robothespian, mais tous ces spectacles sont dans une illusion d'interaction comparable à celle que l'on retrouve chez Oriza Hirata.

Comme nous l'avons vu à travers cette étude de cas, les robots sont en grande partie contrôlés pour des questions liées à leurs limites techniques mais aussi pour des questions de sécurité, afin d'éviter le plus possible les erreurs, ne pas desservir la dramaturgie ou encore pour être dans la même temporalité que les comédiens. Autre point que nous n'avons pas développé ici, le contrôle des robots permet également de les sécuriser, ainsi que les humains qui sont à leur contact, dans leur corporalité, leur substance, leur intégrité. Il pourrait y avoir un risque dans certains cas, que les machines blessent les comédiens, tombent de scène et blessent le public, tombent seules et se cassent ou inversement qu'un comédien détériore une machine. Si un robot se retrouvait hors de fonction, au prix où il coûte, cela pourrait remettre en question toute la faisabilité du spectacle.

Néanmoins l'utilisation du robot Myon dans *My square Lady* nous prouve qu'il existe bel et bien des robots très évolués, capables de jouer avec l'aléatoire sur scène. L'autonomie et l'interactivité (avec son environnement ou avec les comédiens de chair et d'os) étant des possibilités offertes au robot pour pouvoir jouer de manière aléatoire.